



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11145929 A**(43) Date of publication of application: **28.05.99**

(51) Int. Cl. **H04J 11/00**  
**H04L 1/00**  
**H04L 27/34**  
**H04L 27/18**

(21) Application number: **09310131**(22) Date of filing: **12.11.97**

(71) Applicant: **JISEDAI DIGITAL TELEVISION  
HOSO SYSTEM  
KENKYUSHONEC CORP**

(72) Inventor: **MITSUBORI SHIGERU  
HIKICHI YASUSHI**

(54) **TRANSMISSION CONTROL SIGNAL  
TRANSMITTING SYSTEM AND  
TRANSMISSION/RECEPTION EQUIPMENT**

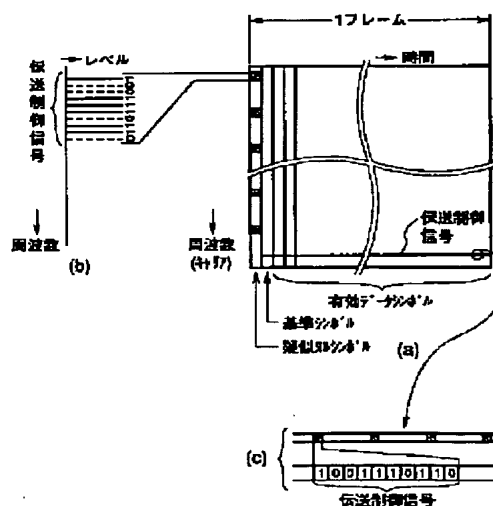
## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a transmission control signal transmitting system and transmission/reception equipment with which reliability is improved without lowering transmission efficiency even in an adverse environment.

**SOLUTION:** When generating a transmission signal through orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) while allocating the effective data symbol period of a reference symbol period during a null symbol period inside a unit block, a transmission control signal is allocated for the group unit of specified 10 to several 10 of waves adjacent during the null symbol period for synchronization, and reception equipment performs correspondent control by discriminating transmission control contents based on majority decision by extracting respective transmission control signals. Besides, reliability is improved by allocating the same transmission control signal to one specified wave in an effective symbol block. Further, the transmission control signal transmits data contents corresponding to the presence/absence of a carrier wave

in that symbol block. The control contents corresponding to the data contents of the transmission control signal are previously stored in the memories or the like of the transmission equipment and the reception equipment.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



*This Page Blank (uspto)*

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 1 4 5 9 2 9

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 5 月 28 日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 J 11/00

H 0 4 J 11/00

Z

H 0 4 L 1/00

H 0 4 L 1/00

B

27/34

27/18

Z

27/18

27/00

E

審査請求

有

請求項の数 1 1

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平 9-310131

(22) 出願日

平成 9 年 (1997) 11 月 12 日

(71) 出願人 395017298

株式会社次世代デジタルテレビジョン放送  
システム研究所  
東京都港区赤坂 5 丁目 2 番 8 号

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72) 発明者 三堀 滋

東京都港区赤坂 5 丁目 2 番 8 号 株式会社次  
世代デジタルテレビジョン放送システム研  
究所内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外 5 名)

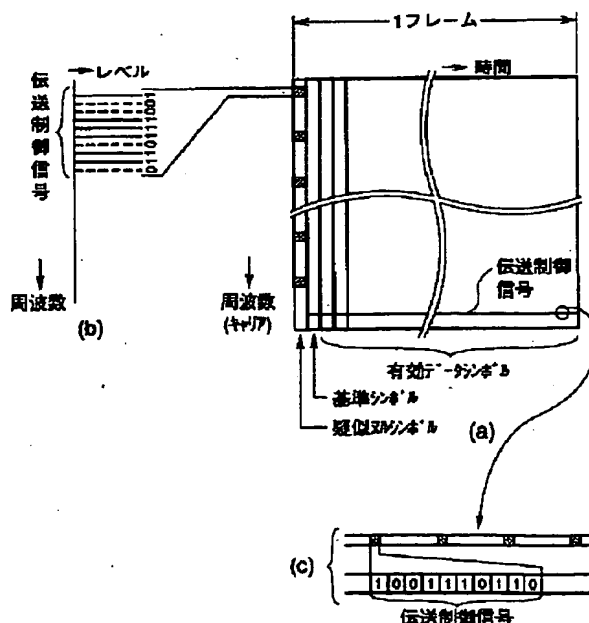
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 伝送制御信号送信方式と送受信装置

(57) 【要約】

【課題】 伝送効率を下げずに、劣悪環境下でも信頼性の高い伝送制御信号送信方式と送受信装置を提供する。

【解決手段】 同期用のヌルシンボル期間に隣り合う特定の 10 ～ 数 10 波のグループ単位に伝送制御信号を割り当て、同じ伝送制御信号を周波数方向に複数個、分散配置して疑似ヌルシンボルとして割り当て、受信装置では各伝送制御信号を抽出して多数決判定することにより伝送制御内容を判別し対応する制御を行う。また、有効シンボル区間の特定の 1 波に同じ伝送制御信号を割り当てて信頼性を高める。さらに、伝送制御信号は、そのシンボル区間における搬送波の有無により、データ内容を伝送する。伝送制御信号のデータ内容に対応する制御内容は、予め送信装置および受信装置のメモリ等に格納しておく。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 単位ブロック内に同期用のヌルシンボル期間、基準シンボル期間、有効データシンボル期間を割り当ててOFDM（直交周波数分割多重）方式により送信信号を生成する際に、前記ヌルシンボル期間内の互いに隣り合う複数の搬送波を単位とし、周波数方向に分散配置される複数のグループそれぞれに、前記送信信号の伝送制御内容を示す同一の伝送制御信号を疑似ヌルシンボルとして割り当てることを特徴とする伝送制御信号送信方式。

【請求項2】 単位ブロック内に同期用のヌルシンボル期間、基準シンボル期間、有効データシンボル期間を割り当ててOFDM（直交周波数分割多重）方式により送信信号を生成するOFDM送信装置において、前記ヌルシンボル期間内の互いに隣り合う複数の搬送波を単位とし、周波数方向に分散配置される複数のグループそれぞれに、前記送信信号の情報内容を示す同一の伝送制御信号を疑似ヌルシンボルとして割り当てることを特徴とするOFDM送信装置。

【請求項3】 さらに、前記単位ブロック内の特定の1波に前記複数のグループそれぞれに割り当てる伝送制御信号と同一の伝送制御信号を割り当てることを特徴とする請求項2記載のOFDM送信装置。

【請求項4】 前記単位ブロック内の特定の1波の中で同じ伝送制御信号を時間方向に連送することを特徴とする請求項3記載のOFDM送信装置。

【請求項5】 前記伝送制御信号を、割り当てられた搬送波の振幅または位相変化により伝送することを特徴とする請求項2記載のOFDM送信装置。

【請求項6】 前記伝送制御信号の情報内容として、少なくとも各搬送波の変調内容、インターリーブ構成、階層伝送構造を含むことを特徴とする請求項2記載のOFDM送信装置。

【請求項7】 前記伝送制御信号に誤り訂正符号を含めることを特徴とする請求項2記載のOFDM送信装置。

【請求項8】 単位ブロック内に同期用のヌルシンボル期間、基準シンボル期間、有効データシンボル期間を割り当ててOFDM（直交周波数分割多重）方式により生成され送信されるOFDM信号を受信するOFDM受信装置において、前記ヌルシンボル期間内の互いに隣り合う複数の搬送波を単位とし、周波数方向に分散配置される複数のグループそれぞれに、前記送信信号の情報内容を示す同一の伝送制御信号が疑似ヌルシンボルとして割り当てられているとき、前記OFDM信号の受信時に前記ヌルシンボル期間から複数のグループに割り当てられた伝送制御信号を抽出し、多数決により正常とみなせる伝送制御信号を判別して、その判別結果に基づいて受信されたOFDM信号を復調することを特徴とするOFDM受信装置。

【請求項9】 さらに、送信側で前記単位ブロック内の特定の1波に前記複数のグループそれぞれに割り当てる伝送制御信号と同一の伝送制御信号が割り当てられているとき、その特定の1波から伝送制御信号を抽出し、前記多数決の1要素とすることを特徴とする請求項8記載のOFDM受信装置。

【請求項10】 前記伝送制御信号のデータ内容に対応する制御内容を予め記憶媒体に格納しておくことを特徴とする請求項8記載のOFDM受信装置。

10 【請求項11】 前記伝送制御信号に誤り訂正符号が含まれているとき、誤り訂正処理を行った後に多数決判定を行うことを特徴とする請求項8記載のOFDM受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、主として直交周波数分割多重（以下、OFDM）方式における伝送制御信号の送信方式と送受信装置に関する。

## 【0002】

20 【従来の技術】地上系デジタルテレビジョン放送あるいはデジタル音声放送に適した方式と言われているOFDM方式を使用したシステムでは、送信装置により送信対象の有効データおよび振幅・位相基準データを周波数軸上の複素数データとして、これらの各複素数データを逆離散フーリエ変換（IFFT）して時間軸上ベースバンド波形に変換し、これを周波数変換して送信する。

30 【0003】そして、受信装置でこのOFDM信号を受信して、ベースバンド時間軸波形を再生、離散フーリエ変換して、得られた基準データを基に各信号の値を判定して前記OFDM信号中の受信データを再生する。

【0004】ここで、OFDM信号を送受信する場合の、QAMやQPSKなどの変調方式と階層伝送構造、誤り分散させるための一定規則に従ったデータの並び替え（以下、インターリーブ）、基準データ送出方法等については、従来から種々の方式が提案されている。

40 【0005】例えば、特開平8-265293号公報に記載される直交周波数分割多重伝送方式とその送信装置および受信装置は、フレーム先頭に同期用のヌルシンボルおよび基準シンボルを配置し、それに続く情報シンボル部に時間または周波数方向に一定間隔でQPSKシンボル（あるいは差動QPSK）を配置して伝送し、受信機でQPSKシンボルから振幅/位相変動を検出して補正することで、フェージングの影響を受けても多値変調シンボルを確実に復調でき、データ伝送効率向上を図るというものである。

50 【0006】また、特開平7-254915号公報に記載される階層的直交周波数多重伝送方式および送信方式は、予め決められたキャリアに、所要C/Nの異なる階層化した各変調方式（QPSK、16QAM、64QAM）を対応させておき、最も低階層（QPSK）の変調

を差動符号化することにより、劣悪な受信状態においても少なくとも低階層の情報は遅延検波を用いて安定に復調できるようにするというものである。

【0007】さらに、特開平7-273741号公報に記載されるOFDM伝送方法、OFDM送信装置及びOFDM受信装置は、フレームの最初にヌルシンボル、2番目と3番目に基準シンボルを送信し、2番目と3番目の2基準シンボル波形を連続させることにより、等価的にガード期間を長くしてマルチパスによる符号間干渉の影響を抑制するというものである。

【0008】さらに付け加えると、1997年電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集1のB-5-182地上ISDBの周波数インターリーブに関する検討では、A、B異なる伝送特性の信号をキャリアにランダムに割り当てた場合、特定の周波数領域に割り当てた場合、特定の離散キャリアに割り当てた場合の99%累積時間率の検討が報告されており、様々な方式が検討中である。

【0009】次に、従来例の一般的なOFDM信号構造について説明する。図4は従来のOFDM信号の構成図である。

【0010】OFDM信号を時間軸上から見た場合は、受信側でフレーム同期をとるための特定のヌルシンボルと呼ばれる同期シンボルに始まり、次に基準シンボルが配置され、次のヌルシンボルまでの期間に有効データシンボルが配置され、全体で1フレーム期間となっている。

【0011】ここで、ヌルシンボル期間は、受信装置が信号復調のフレーム同期を得るために、全ての搬送波を完全に停波する期間である。また、OFDM信号を周波数方向から見た場合は、図4に示す1からnのように多数の直交する搬送波の集まりであり、搬送波数は一般に数百から数千である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】以上、述べたように種々の方式が検討中であるが、OFDM方式は、移動受信に適する、あるいは単一周波数ネットワークの可能性はある等とされている。ところが、実際には、階層伝送の方式、誤り訂正の方式、インターリーブの方法などにより一長一短があり、完全な方式は見いだされてはいない。したがって、種々の方式を運用可能とすべきであるが、そのためには、各搬送波の変調内容、インターリーブ構成、階層伝送構造などの情報信号すなわち伝送制御信号をあらかじめ定義して、受信装置に対して伝送しなければならない。

【0013】一方で、地上伝送路で移動受信も考慮した場合、周波数選択性フェージングやゴーストなどの影響を受ける劣悪環境下においては、伝送制御信号を取りこぼさないように、信頼性の高いデータ構造にする必要がある。信頼性の高いデータ構造とするひとつの方法とし

ては、強力な誤り訂正符号を付加するなどの処理があるが、この場合誤り訂正符号を付加した分、情報伝送効率が落ちてしまうという欠点がある。また、別の解決手法としては、同じ信号を何度も連送して受信装置で多数決判定する方法があるが、この方法では連送の時間差があるために、多数決判定に時間がかかるという欠点がある。

【0014】ここにおいて、本発明の目的は、伝送効率を下げずに、劣悪環境下でも信頼性の高い伝送制御信号送信方式と送受信装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明では、前記課題を解決するため、次の新規な特徴的構成手段を採用する。

【0016】本発明の第1の特徴は、伝送制御信号送信方式において、単位ブロック内に同期用のヌルシンボル期間、基準シンボル期間、有効データシンボル期間を割り当ててOFDM（直交周波数分割多重）方式により送信信号を生成する際に、前記ヌルシンボル期間内の互いに隣り合う複数の搬送波を単位とし、周波数方向に分散配置される複数のグループそれぞれに、前記送信信号の伝送制御内容を示す同一の伝送制御信号を疑似ヌルシンボルとして割り当てることにある。

【0017】本発明の第2の特徴は、単位ブロック内に同期用のヌルシンボル期間、基準シンボル期間、有効データシンボル期間を割り当ててOFDM（直交周波数分割多重）方式により送信信号を生成するOFDM送信装置において、前記ヌルシンボル期間内の互いに隣り合う複数の搬送波を単位とし、周波数方向に分散配置される複数のグループそれぞれに、前記送信信号の情報内容を示す同一の伝送制御信号を疑似ヌルシンボルとして割り当てることにある。

【0018】本発明の第3の特徴は、上記第2の特徴に記載のOFDM送信装置において、さらに、前記単位ブロック内の特定の1波に前記複数のグループそれぞれに割り当てる伝送制御信号と同一の伝送制御信号を割り当てることにある。

【0019】本発明の第4の特徴は、上記第3の特徴に記載のOFDM送信装置において、前記単位ブロック内の特定の1波の中で同じ伝送制御信号を時間方向に連送することにある。

【0020】本発明の第5の特徴は、上記第2の特徴に記載のOFDM送信装置において、前記伝送制御信号を、割り当てられた搬送波の振幅または位相変化により伝送することにある。

【0021】本発明の第6の特徴は、上記第2の特徴に記載のOFDM送信装置において、前記伝送制御信号の情報内容として、少なくとも各搬送波の変調内容、インターリーブ構成、階層伝送構造を含むことにある。

【0022】本発明の第7の特徴は、上記第2の特徴に記載のOFDM送信装置において、前記伝送制御信号に

誤り訂正符号を含めることにある。

【0023】本発明の第8の特徴は、単位ブロック内に同期用のヌルシンボル期間、基準シンボル期間、有効データシンボル期間を割り当ててOFDM（直交周波数分割多重）方式により生成され送信されるOFDM信号を受信するOFDM受信装置において、前記ヌルシンボル期間内の互いに隣り合う複数の搬送波を単位とし、周波数方向に分散配置される複数のグループそれぞれに、前記送信信号の情報内容を示す同一の伝送制御信号が疑似ヌルシンボルとして割り当てられているとき、前記OFDM信号の受信時に前記ヌルシンボル期間から複数のグループに割り当てられた伝送制御信号を抽出し、多数決により正常とみなせる伝送制御信号を判別して、その判別結果に基づいて受信されたOFDM信号を復調することにある。

【0024】本発明の第9の特徴は、上記第8の特徴に記載のOFDM受信装置において、さらに、送信側で前記単位ブロック内の特定の1波に前記複数のグループそれぞれに割り当てる伝送制御信号と同一の伝送制御信号が割り当てられているとき、その特定の1波から伝送制御信号を抽出し、前記多数決の1要素とすることにある。

【0025】本発明の第10の特徴は、上記第8の特徴に記載のOFDM受信装置において、前記伝送制御信号のデータ内容に対応する制御内容を予め記憶媒体に格納しておくことにある。

【0026】本発明の第11の特徴は、上記第8の特徴に記載のOFDM受信装置において、前記伝送制御信号に誤り訂正符号が含まれているとき、誤り訂正処理を行った後に多数決判定を行うことにある。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0028】図1は本発明に係る伝送制御信号送信方式に用いられるOFDM信号の構成図であり、図2は本発明を適用したOFDM送信装置の構成を示すブロック回路図、図3は本発明を適用したOFDM受信装置の構成を示すブロック回路図である。

【0029】図2に示す送信装置1は、同期回路2、マッピングメモリ回路3、データ変換割り当て回路4、OFDM変調回路5、周波数変換回路6で構成される。

【0030】同期回路2は、OFDM信号生成に必要なフレーム同期信号、シンボル同期信号、クロック信号などを生成し、各回路3～5に供給する。マッピングメモリ回路3には、予め、送信データの構成（BPSK, QPSK, QAM, …）、各搬送波の割り当ておよび搬送波変調方式、インターリーブの構成（並べ替え手順）、階層構造等に対応させる複数の割り当てパターンが登録される。このマッピングメモリ回路3は、伝送制御信号の内容に応じて所定の割り当てパターンを選択して、伝送制御信

号と共にデータ変換割り当て回路4に供給する。

【0031】このデータ変換割り当て回路4は、マッピングメモリ回路3からの割り当てパターンに基づいて、送信データおよび伝送制御信号を複素数データに変換し、それぞれ複数の搬送波に割り当てて、OFDM変換回路（IFFT）5に供給する。このOFDM変調回路5は、データ変換割り当て回路4の出力である各搬送波の複素数データを逆離散フーリエ変換して、ベースバンド時間軸波形に変換して周波数変換回路6へ出力する。この周波数変換回路6では、OFDM変調回路5からのベースバンド時間軸波形信号を取り込み、無線周波数に変換して伝送路に送出する。

【0032】図3に示す受信装置7は、周波数変換回路8、同期再生回路9、マッピングメモリ回路10、OFDM復調回路（FFT）11、受信データ判定変換回路12、多数決判定回路13により構成され、基本的に送信装置と逆の動作を行って受信データを復調する。

【0033】まず、周波数変換回路8は、受信信号をベースバンド時間軸波形信号に変換し、同期再生回路9は周波数変換回路8で得られたベースバンド時間軸波形信号とOFDM復調回路7の復調結果から同期タイミングを抽出して、OFDM信号再生に必要なフレーム同期信号、シンボル同期信号、クロック信号などの同期制御信号を生成して、各回路10, 11, 12に供給する。

【0034】マッピングメモリ回路10には、予め送信側と同じ割り当てパターンが登録される。このマッピングメモリ回路10は、後述の多数決判定回路13により判定された伝送制御信号に基づいて割り当てパターンを選択し、受信データ判定変換回路12に供給する。OFDM復調回路11は、同期再生回路9からの同期制御信号に基づいてベースバンド時間軸波形信号を離散フーリエ変換して、各搬送波の複素数データを復調する。ここで得られた各搬送波の複素数データは受信データ判定変換回路12に供給される。この受信データ判定変換回路12は、マッピングメモリ回路10から供給される割り当てパターンから送信データの構成、各搬送波の割り当ておよび搬送波変調方式、インターリーブの構成、階層構造等を識別し、その識別結果に基づいてOFDM復調信号から受信データを判定出力する。

【0035】多数決判定回路13は、OFDM復調信号からフレーム中に配置された複数の伝送制御信号を抽出し、多数決により正常とみなせる伝送制御信号を特定する。この際、各伝送制御情報データに誤り訂正符号が付加されている場合には、誤り訂正を施して多数決を行う。

【0036】上記構成において、以下にその動作を説明する。

【0037】まず、本発明では、マッピングメモリ回路3の割り当てパターンにおいて、図1(a)中ヌルシンボル期間に斜線を付して示すように、隣り合う特定の10波

から数10波のグループ単位に伝送制御信号を割り当て、周波数方向に複数個、同じ信号を分散配置して疑似ヌルシンボルとしている。これは元々ヌルシンボルは、信号の有無、すなわち有効データシンボル期間とヌルシンボル期間のエネルギー差を利用して受信装置で同期を取るためのものなので、エネルギー差を確保できる範囲であれば、このように信号を若干挿入した疑似ヌルシンボルでも、受信装置では同期の確保が可能である。

【0038】この例の場合は、図1(b)に拡大して示すように伝送制御信号は10本の搬送波で1単位としており、搬送波の有無を実線と点線で示しているが、本発明では搬送波の有無によりデータとしての意味を持たせており、これにより受信装置側では複雑な位相判定などをしなくても容易にしかも確実に信号判定が可能になっている。この例の10本の搬送波では、10ビットの信号伝送を行えることを意味しており、1024通りの情報伝達が可能であるので、伝送制御信号の伝送量としては十分である。

【0039】本発明では、さらに図1(a)に示すように、有効シンボル区間の特定の1波に伝送制御信号を割り当て、1フレーム内において図1(c)に拡大して示すように同じ信号を時間方向に連送するようにしている。

【0040】受信装置7では、まずOFDM復調回路11にて最初に疑似ヌルシンボル期間に挿入された伝送制御信号を復調し、多数決判定回路13により周波数方向に複数個、同じ信号を分散配置された伝送制御信号の多数決判定を行う。この処理は従来の多数決判定のような時間差が無いので、瞬時に判定が可能である。また、周波数方向に同じ伝送制御信号が分散配置されているので、周波数選択性フェージングなどである周波数部分が消失したとしても、他の周波数部分の伝送制御信号で多数決判定が可能である。さらに、ビット判定は信号の有無を判定するだけでよいので、高い信頼性の伝送制御信号受信が可能である。

【0041】以上の構成に加えて、本発明では、有効シンボル区間の特定の1波に伝送制御信号を割り当て、1フレーム内において同じ信号を時間方向に連送するようにしているので、伝送路条件が悪化しても、多数決判定回路13においてこの連送信号を参照すれば、多数決判定に加えてさらに伝送制御信号の信頼性を高めることが可能である。

【0042】尚、上記実施の形態では、伝送制御信号に割り当てる搬送波数を10本として説明したが、これ以外の本数であっても有効データシンボル期間と疑似ヌルシンボル期間のエネルギー差が確保することができれば、本発明の効果作用を十分発揮し得るものではあることは言うまでも無い。

【0043】また、上記実施の形態では、各グループの搬送波の有無により伝送制御信号を送信するものとした

が、伝送路の劣悪に影響されやすくなるが、搬送波の位相または振幅変調によっても送信可能である。この場合、受信側では勿論対応する復調回路が必要となる。

【0044】また、上記実施の形態では、多数決判定のみで説明したが、伝送制御信号にBCH符号などの誤り訂正符号を付加しておけば、伝送効率はあるが、より信頼性の高い信号伝送が可能である。

【0045】以上説明の通り、本発明によれば、第1点として、種々の方式を運用可能とするための、各搬送波の変調内容、インターリーブ構成、階層伝送構造などの伝送制御情報に対応する伝送制御信号を予め定義しておくようにしているので、受信装置に対して伝送することが可能となる。

【0046】第2点として、地上伝送路での移動受信も考慮した場合、周波数選択性フェージングやゴーストなどの影響を受ける劣悪環境下においても、伝送制御信号を取りこぼさないように、信頼性の高いデータ伝送が可能である。

【0047】また第3点として、疑似ヌルシンボルとすることにより、情報伝送効率が落ちてしまうということも回避し、周波数軸上で同時に同じ伝送制御信号を送信するので、多数決判定に時間がかからず瞬時に判定可能である。

【0048】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、伝送効率を下げずに、劣悪環境下でも信頼性の高い伝送制御信号送信方式と送受信装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る伝送制御信号送信方式に用いられるOFDM信号の構成図。

【図2】本発明を適用したOFDM送信装置の構成を示すブロック回路図。

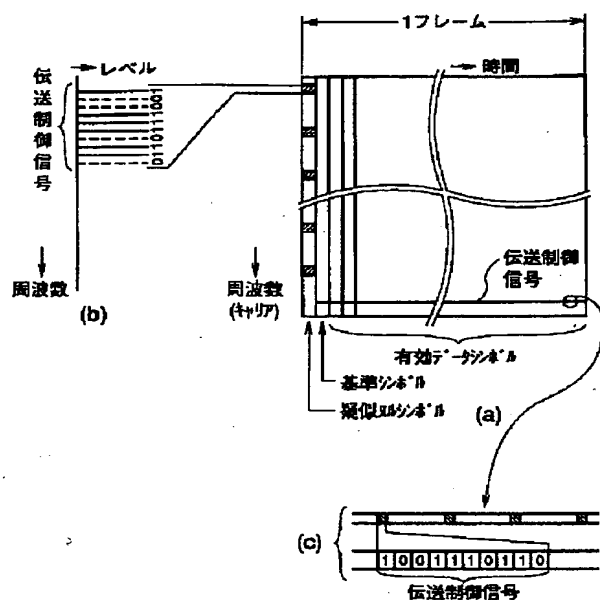
【図3】本発明を適用したOFDM受信装置の構成を示すブロック回路図。

【図4】従来のOFDM信号の構成図。

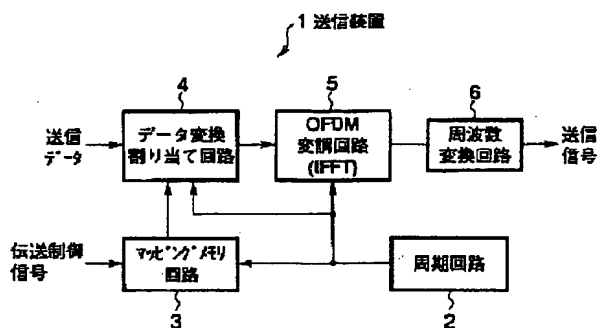
【符号の説明】

- 1…送信装置
- 2…同期回路
- 3…マッピングメモリ回路
- 4…データ変換割り当て回路
- 5…OFDM変調回路
- 6…周波数変換回路
- 7…受信装置
- 8…周波数変換回路
- 9…同期再生回路
- 10…マッピングメモリ回路
- 11…OFDM復調回路
- 12…受信データ判定変換回路
- 13…多数決判定回路

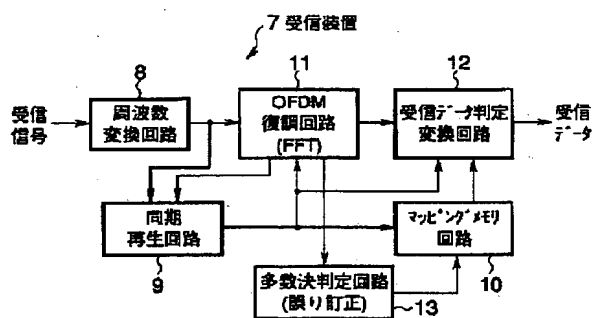
【図1】



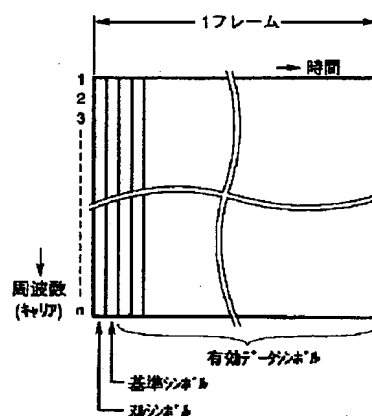
【図2】



【図3】



【図4】



## 【手続補正書】

【提出日】平成11年1月22日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレーム内の各搬送波に同期用のヌルシンボル期間、基準シンボル期間、有効データシンボル期間を割り当ててOFDM（直交周波数分割多重）方式により送信信号を生成するOFDM送信装置において、前記ヌルシンボル期間内の互いに隣接する特定数の搬送

波のグループを1つの単位とする複数グループ各々の搬送波に前記送信信号の伝送制御内容を示す同一の伝送制御信号を割り当てると共に、これら特定数の搬送波のグループを1つの単位とする複数グループとして、前記ヌルシンボル期間の周波数方向に複数個の同じ信号を分散配置することを特徴とするOFDM送信装置。

【請求項2】 前記特定数の搬送波のグループを1つの単位とする複数グループとして、ヌルシンボル期間の周波数方向に複数個の同じ信号を分散配置する配置グループ数は、受信機側において同期に必要な有効データシンボルとのエネルギー差を確保できる程度に制限することを特徴とする請求項1記載のOFDM送信装置。



【請求項3】 さらに、前記フレーム内の有効シンボル期間における搬送波の特定の1波に前記複数のグループ各々の搬送波に割り当てる伝送制御信号と同一の伝送制御信号を割り当てることを特徴とする請求項1記載のOFDM送信装置。

【請求項4】 前記ヌルシンボル期間内の互いに隣接する特定数の搬送波のグループを1つの単位とする複数グループ各々の搬送波に割り当てる同一の伝送制御信号を前記フレーム内で時間方向に連送することを特徴とする請求項3記載のOFDM送信装置。

【請求項5】 前記伝送制御信号を、割り当てられた搬送波の振幅または位相変化により伝送することを特徴とする請求項2記載のOFDM送信装置。

【請求項6】 前記伝送制御信号の情報内容として、少なくとも各搬送波の変調内容、インターリーブ構成、階層伝送構造を含むことを特徴とする請求項2記載のOFDM送信装置。

【請求項7】 前記伝送制御信号に誤り訂正符号を含めることを特徴とする請求項2記載のOFDM送信装置。

【請求項8】 フレーム内の各搬送波に同期用のヌルシンボル期間、基準シンボル期間、有効データシンボル期間を割り当ててOFDM（直交周波数分割多重）方式により生成され送信されるOFDM信号を受信するOFDM受信装置において、  
前記ヌルシンボル期間内の互いに隣接する特定数の搬送波グループを1つの単位とする複数グループ各々の搬送

波に前記送信信号の伝送制御内容を示す同一の伝送制御信号が割り当てられ、これら特定数の搬送波のグループを1つの単位とする複数グループとして、前記ヌルシンボル期間の周波数方向に複数個の同じ信号が分散配置されているとき、

前記OFDM信号の受信時に前記ヌルシンボル期間から前記複数のグループ各々の搬送波に割り当てられた伝送制御信号を抽出し、多数決により正常とみなせる伝送制御信号を判別して、その判別結果に基づいて受信されたOFDM信号を復調することを特徴とするOFDM受信装置。

【請求項9】 さらに、送信側で前記フレーム内の前記有効シンボル期間における搬送波の特定の1波に前記複数のグループ各々の搬送波に割り当てる伝送制御信号と同一の伝送制御信号が割り当てられているとき、その特定の1波から伝送制御信号を抽出し、前記多数決の1要素とすることを特徴とする請求項8記載のOFDM受信装置。

【請求項10】 前記伝送制御信号のデータ内容に対応する制御内容を予め記憶媒体に格納しておくことを特徴とする請求項8記載のOFDM受信装置。

【請求項11】 前記伝送制御信号に誤り訂正符号が含まれているとき、誤り訂正処理を行った後に多数決判定を行うことを特徴とする請求項8記載のOFDM受信装置。

フロントページの続き

(72)発明者 引地 靖志

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

*This Page Blank (uspto)*